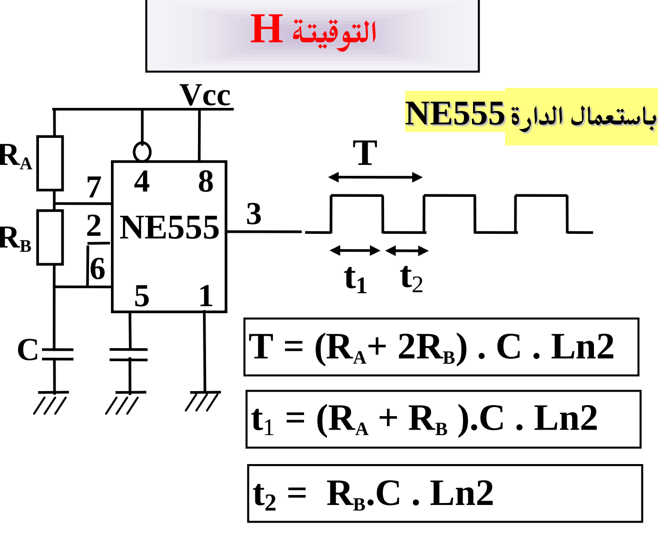
## المنطـــق التعـــــاقبي

## التوقيتة H

**باستعمال الدارة NE555**




$T = (R_A + 2R_B) . C . Ln2$

$t_1 = (R_A + R_B).C . Ln2$

$t_2 = R_B.C . Ln2$

**النسبة الدورية :**

$$\alpha = \frac{t_1}{T} = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$$

من أجل الحصول على إشارة مربعة $\alpha = 50\%$

يف ثنائي مسرى على التفرع مع مقاومة التفريغ

$$\alpha = \frac{t_1}{T} = \frac{R_A}{R_A + R_B}$$

مع : $R_A = R_B$

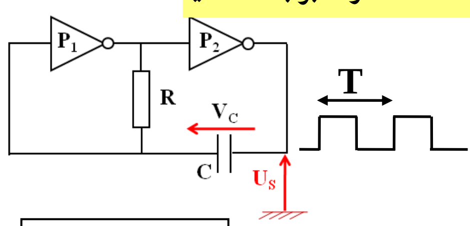
$T = 2 R_A . C . Ln2$

**للحصول على تواتر قابل للضبط**

نضيف مقاومة متغيرة P في دارة الشحن أو التفريغ



**باستعمال الدارة البوابات المنطقية**




$T = 2.2RC$

$\alpha = 0.5$

يمكن استبدال بوابات النفي في التركيب بوابات ' نفي و' أو' نفي أو'

## التأجيل

**باستعمال الخلية RC**

نستعمل العلاقة :

$$Vc = Vcc(1 - e^{t/RC})$$

وذلك حسب الدارة الموجودة

**باستعمال العدادات**

$$\Delta t = T.N$$

– اذا كان العداد ذو طويلة كاملة :

$$N = 2^{n-1}$$

– اذا كان العداد ذو طويلة غير كاملة :

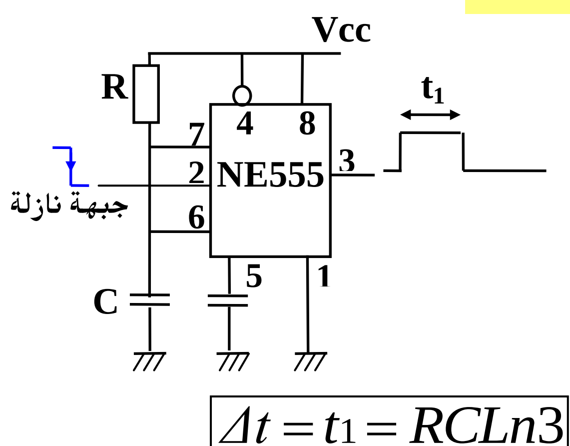
$$2^{n-1} \leq N \leq 2^n$$

$\Delta t$ : زمن التأجيل   $T$/ : دور اشارة التوقيتة .

$N$: طويلة العداد / $n$ : عدد القلابات اللازمة لانجاز العداد



**باستعمال الدارة NE555**



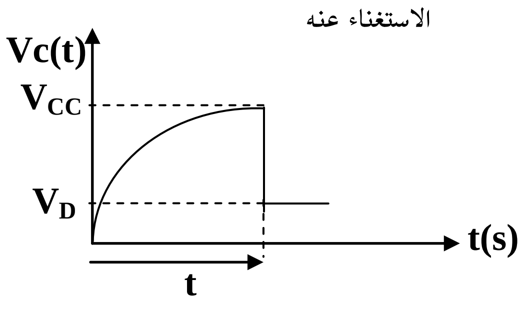

$$\Delta t = t_1 = RCLn3$$

## دارة الإرجاع إلى الصفر

تحسب المقادير المميزة للدارة انطلاقا من العلاقة :

$$Vc = Vcc(1 - e^{t/RC})$$

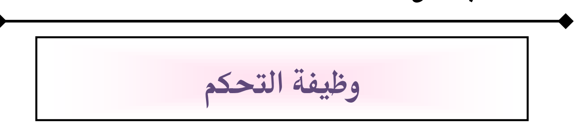
ثنائي المسرى D: استعمل من أجل التفريغ الخطي للمكثفة و يمكن الاستغناء عنه



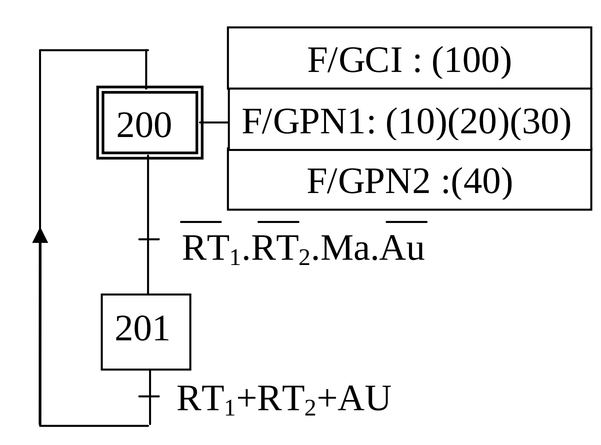

بحيث t المدة الزمنية للنبضة الواجب تطبيقها للتأثير على الدارة التعاقبية حتى يتم إرغامها للصفر .

## دارة ضد الارتداد

عبارة عن القلاب RS أو القلاب $\overline{RS}$ و هو دارة ضد الارتداد لإقصاء الارتدادات الناتجة عن الماسات .




**تفسير متمن الأمن :**




عند ظهور خلل في أحد المحركين أو الضغط على التوقف الاستعجالي يعمل متمن الأمن على توقيف GPN1 و GPN2 و ذلك بإرغام كل أشغولة إلى مرحلتها الابتدائية ، و إرغام GC إلى مرحلته الابتدائية كذلك ، بعد إصلاح الخلل و بعد إعادة التسليح نمر إلى الإنتاج العادي من جديد .



**تفسير بعض الأوامر :**

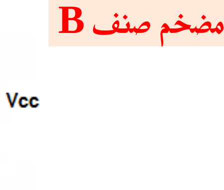
– Init /G.P.N (1),(3-2) : أمر بالتهيئة صادر من متمن القيادة والتهيئة لمتمن تنسيق الأشغولات بتهيئة الاشغولة (1) وتنشيط المرحلة (3–2)

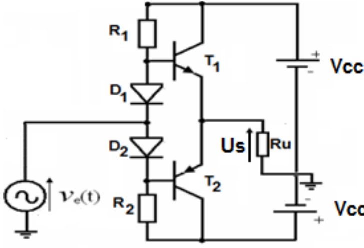
- F / G.C.I (100) : أمر بالإرغام صادر من متمن الأمن لمتمن القيادة والتهيئة بتنشيط المرحلة (100) و تخميل بقية المراحل

– F / GPN1 (10,20,30) : أمر بالإرغام صادر من متمن الأمن لمتمن تنسيق الأشغولات 1 بتخميل جميع المراحل وتنشيط المراحل (10,20,30)

## وظيفة تضخيم الاستطاعة

### تضخيم الاشارات التماثلية




**الاستطاعة الممتصة**

$$Pa = \frac{2 \cdot Vcc \cdot \hat{U}s}{\pi \cdot R_U}$$

تكون هذه الإستطاعة أعظمية من أجل :

$$\left.\begin{array}{l}\hat{I}_S = I_{Csat} \\ \hat{U}_S = V_{CC}\end{array}\right\} \Rightarrow Pa_{MAX} = \frac{2.V_{CC}^2}{\pi \cdot R_U}$$



**الاستطاعة المفيدة**

$$Pu = \frac{U_S . \hat{I}_S}{\sqrt{2}} = \frac{U_s^2}{2 \cdot R_U}$$

تكون هذه الإستطاعة أعظمية من أجل : $U_S = V_{CC}$

$$P_{u\,\max} = \frac{V_{CC}^2}{2 \cdot R_U}$$

**الاستطاعة المبددة من طرف التركيب**

$$P_d = P_a - P_u$$

$$P_d = \frac{\hat{U}s\,(4Vcc - \pi)}{2.\pi \cdot R_U}$$

**المـــــــــردود**

$$\eta = \frac{P_u}{Pa} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\hat{U}s}{Vcc}$$

يكون هذا المردود أعظمي من أجل : $\hat{U}_S = V_{CC}$

$$\eta_{\max} = \frac{\pi}{4} = 0.785$$

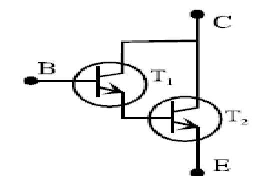
دور الثنائيتين $D_1$ و $D_2$ : ازالة التشوه الناتج عن توتر العتبة $V_{BE}$

دور الثنائيتين $R_1$ و $R_2$ : استقطاب الثنائيتين $D_1$ و $D_2$

**مقحل دارلنطون**

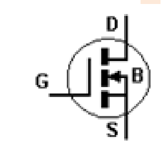
يسمح برفع معامل التضخيم السكوني β بحيث :

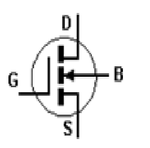
$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \beta_1 . \beta_2$$



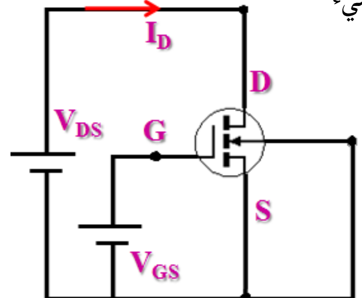
## تضخيم الاشارات المنطقية

### المحل MOS ( MOSFET )



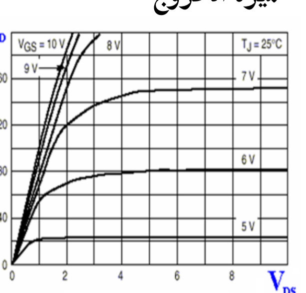




وظيفته التضخيم الكل أو اللاشيء




ميزة التحويل

ميزة الخروج




عند تطبيق توتر التحكم $V_{GS}$ و عندما يصل هذا الأخير إلى قيمة محددة تسمى توتر العتبة ($V_{TH}$) يبدأ المحل في التمرير إذ يسري فيه تيار من D إلى S يسمى تيار المصرف $I_D$ . بحيث :

$$I_D = K(V_{GS}-V_{th})^2$$

**K** : معامل الكسب ( $mA / v^2$ )

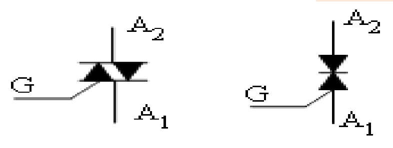
$V_{th}$ : توتر العتبة



– $V_{GS} = 0$ ⇐ المحل مانع ⇐ المحل عبارة عن قاطعة مفتوحة.

– $V_{GS} > 0$ ⇐ المحل مشبع ⇐ المحل عبارة عن قاطعة مغلوقة.

### الترياك ( Triac )




وظيفته التحكم مباشرة في الحمولة بالتيار المتناوب انطلاقا من اشارة ضعيفة مطبقة على الزناد

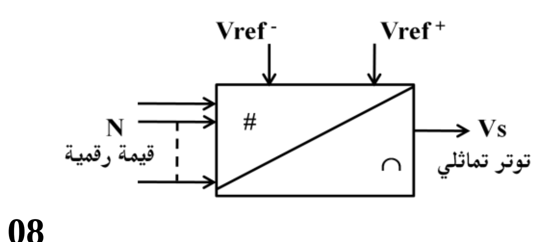
### الترياك الضوئي



يستعمل كرابط منسجم بين دارة التحكم و دارة الاستطاعة ( يستعمل لحماية دارة التحكم ذات التوتر الضعيف ( حوالي 5V ) من تأثيرات دارة الاستطاعة ذات التوتر الكبير عند استعمال الترياك في التبديل ) .

## المستبدلات

### المستبدل الرقمي التماثلي






N : مقدار رقمي ( المدخل ) / $N=B_{n-1}B_{n-2}\ldots\ldots B_1B_0$

$B_0$: الرقم ( bit ) الأقل وزنا ( LSB )

$B_{n-1}$: الرقم الأكبر وزنا ( MSB )

n: عدد الأبيات ( الأرقام ) المكونة للمقدار N

Vs: مقدار تماثلي ( المخرج )

$Vref^+$ ، $Vref^-$ : التوترات المرجعية تحدد القيم العظمى $V_{max}$ و القيمة الصغرى $V_{min}$ للتوتر Vs

$$V_{PE}(V_{FS}) = V_{s\,max} - V_{s\,min}$$

قيمة توتر المدخل الموافقة لـMSB : تمثل نصف التوتر في كامل السلم

إذا كان: $V_{max} = 0$ أو $V_{min} = 0$ فإن المستبدل: أحادي القطبية

أما إذا كان $-\frac{V_{pe}}{2} \le V_s \le +\frac{V_{pe}}{2}$ فالمستبدل: ثنائي القطبية

**خطوة التبديل ( quantum )** قيمة توتر المدخل الموافقة لـLSB ( الفرق في توتر الخروج الموافق لمدخلين رَقَمِيَيْن متتابعين)

$$q = \frac{V_{PE}}{2^n - 1}$$

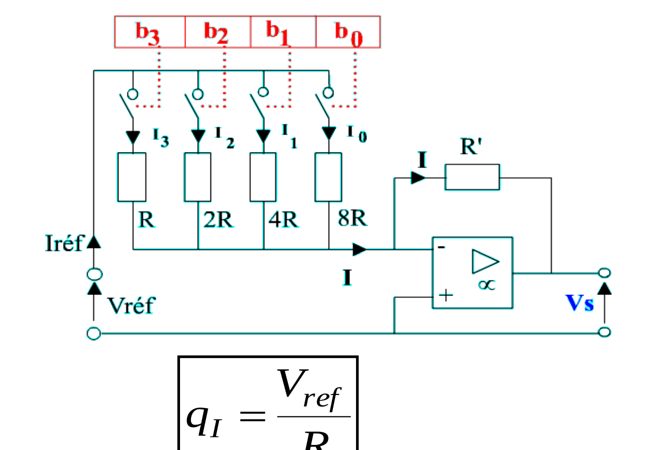
مستبدل أحادي القطبية : $V_s = q.N_{10}$

مستبدل ثنائي القطبية : $V_s = q.N_{10} - \frac{V_{pe}}{2}$

**التباين Résolution r**

يمثل دقة المستبدل $r = \frac{1}{2^n - 1}$

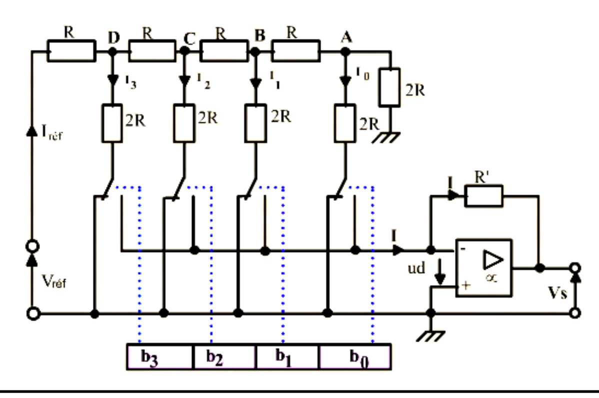
مستبدل **CNA** بسلم مقاومات متزنة :




$$q_I = \frac{V_{ref}}{R}$$

$$I_{out} = q_I\left(b_0.2^0 + b_1 2^1 + \ldots + b_{n-1}.2^{n-1}\right)$$

مستبدل **CNA** بسلم مقاومات **R-2R** :

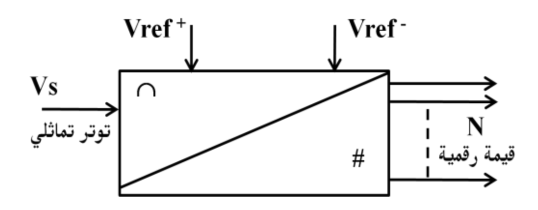



$$I_{out} = \frac{I_{ref}}{2^n}\left(B_0.2^0 + B_1 2^1 + \ldots\ldots + B_{n-1}.2^{n-1}\right) = q_I.N$$

**ارجع الى الكراس لاستكمال باقي العلاقات**



## المستبدل التماثلي الرقمي




**خطوة التبديل ( quantum )**

$$q = \frac{V_{PE}}{2^n}$$

**التباين Résolution r**

$$r = \frac{1}{2^n}$$

**خطأ التكميم الأعظمي**

عتبة التبديل **q** :

$$e_{max} = \pm q$$

عتبة التبديل **q/2**:

$$e_{max} = \pm \frac{q}{2}$$

دائما و بالنسبة للمستبدلين نستعمل

$$V_{PE} = V_{ref}^{+} - V_{ref}^{-}$$

**ارجع الى الكراس**



## المحـــــول

علاقة بوشرو : $U_2 = 4.44 . S . f . N_2 .B_{max}$

## المحول المثالي

نسبة التحويل

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

الاستطاعات :

الاستطاعة الظاهرية : $S_1 = S_2$

الاستطاعة الفعالة : $P_1 = P_2$

الاستطاعة الارتكاسية : $Q_1 = Q_2$

فرق الطور: $\varphi_2 = \varphi_1$

في هذه الحالة نعتبر : $U_{20} = U_2$

## المحول الحقيقي

نسبة التحويل

$$m_0 = \frac{U_{20}}{U_{1N}} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_{1CC}}{I_{2CC}}$$

الاستطاعة الفعالة

$$P_1 = U_1 I_1 \cos\varphi_1 \ , \ P_2 = U_2 I_2 \cos\varphi_2$$

لاستطاعة المفاعلة

$$Q_1 = U_1 I_1 \sin\varphi_1 \ , \ Q_2 = U_2 I_2 \sin\varphi_2$$

الاستطاعة الظاهرية

$$S = U_{1N} I_{1N} = U_{2N} I_{2N}$$

المردود

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - P_f - P_j}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_f + P_j}$$

يكون المردود أعظميا عندما $P_j = P_f$

في الفراغ (الضياعات في الحديد ) :

$$P_{10} = U_1 I_{10} \cos\varphi_{10}$$
$$P_{10} = P_f$$

في القصر (الضياعات في النحاس )

$$P_{1cc} = R_s I_{2cc}^2$$
$$P_j = R_1 I_{1cc}^2 + R_2 I_{2cc}^2$$
$$P_{1cc} = P_j$$

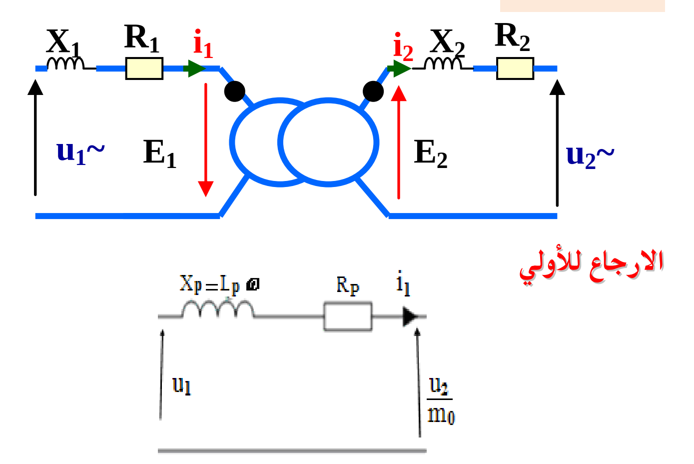
في حالة حمولة

$$P_2 = U_2 I_2 \cos\varphi_2$$

الضياعات = الضياعات في الحديد( المغناطيسية )

+ الضياعات في النحاس( جول)

الممانعات المنقولة :




المقاومة الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$R_P = R_1 + \frac{R_2}{m_0^2}$$

$$R_P = \frac{P_{1CC}}{I_{1CC}^2}$$



الردية الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$X_P = X_1 + \frac{X_2}{m_0^2}$$

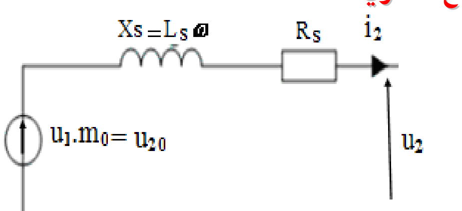
$$X_P = \sqrt{Z_P^2 - R_P^2}$$

الممانعة الكلية للتسرب المرجعة للأولي

$$Z_P = \sqrt{R_P^2 + X_P^2}$$

$$Z_P = \frac{U_{1CC}}{I_{1CC}}$$

الارجاع للثانوي




المقاومة الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$R_S = m_0^2 R_1 + R_2$$

$$R_S = m_0^2 . R_P = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2}$$

الودية الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$X_S = m_0^2 X_1 + X_2$$

$$X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2}$$

الودية الكلية للتسرب المرجعة للثانوي

$$Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$$



$$Z_S = m_0^2 . Z_P = m_0 . \frac{U_{1CC}}{I_{2CC}}$$

يمكن قياس R 1 و R 2 بالطريقة الفولط أمبير مترية في المستمر

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} \quad , \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

## الهبوط في التوتر

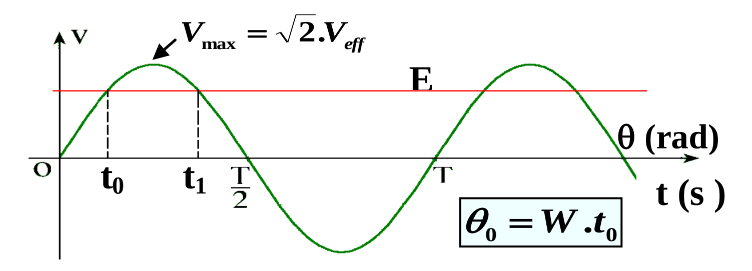
الهبوط في التوتر يتعلق بتيار الحمولة و طبيعتها

$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 = (R_S . \cos\varphi_2 \pm X_S . \sin\varphi_2) . I_2$$

- : حمولة سعوية     + : حمولة حثية

من أجل حمولة مقاومية : $\Delta U_2 = R_S . I_2$

## التقويم المتحكم أحادي الطور




التوتر المتوسط بين طرفي حمولة مقاومية :

التقويم أحادي النوبة

$$\bar{U}_R = \frac{\hat{V}}{2 . \pi} . (1 + \cos\alpha)$$

– القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقداح $\bar{I}_T = \bar{I}$

– التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي المقداح $\hat{V}_{Th} = \hat{V}$

خلال النوبة السالبة

**التقويم ثنائي النوبة**

$$\bar{U}_R = \frac{\hat{V}}{\pi}.(1+\cos\alpha)$$

**بالنسبة لجسر غرايتز**

– القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقداح $\bar{I}_T = \frac{\bar{I}}{2}$

– التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي كل مقداح $\hat{V}_{Th} = \hat{V}$

**بالنسبة لمحول ذو نقطة وسطية**

– القيمة المتوسطة لتيار المباشر المار في المقداح $\bar{I}_T = \frac{\bar{I}}{2}$

– التوتر العكسي الأعظمي بين طرفي كل مقداح $\hat{V}_{Th} = 2\hat{V}$

**بالنسبة لكل أنماط التقويم**

القيمة المتوسطة للتيار الذي يجتاز الحمولة: $\bar{I} = \frac{\bar{U}_R}{R}$

زاوية تأخر القدح $\alpha_0$ حيث $0 \le \alpha_0 \le \pi$

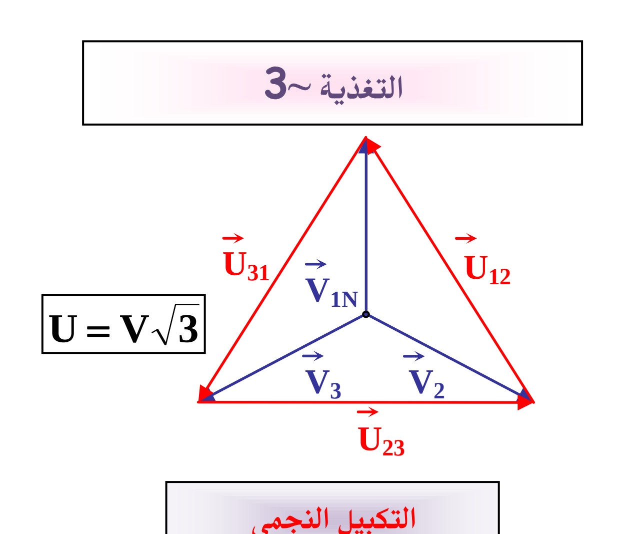
زمن تأخر القدح $t_\alpha = \frac{\alpha_0}{\omega}$

زاوية التمرير $\beta = \pi - \alpha_0$

زمن التمرير $t_\beta = \frac{\beta}{\omega}$



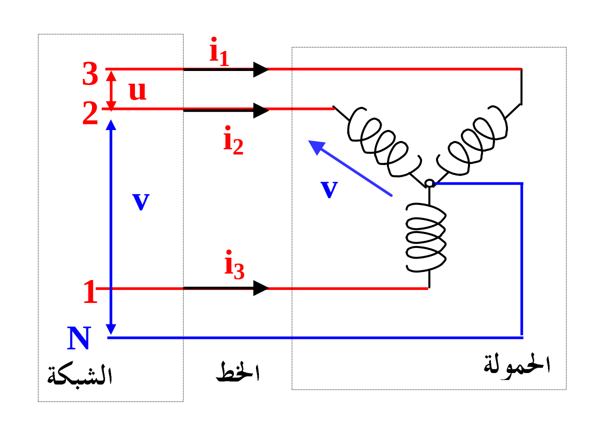
## التغذية 3~




## التكبيل النجمي

كل حمولة : مطبق عليها توتر بسيط v

ويجتازها تيار حمولة (خط) i



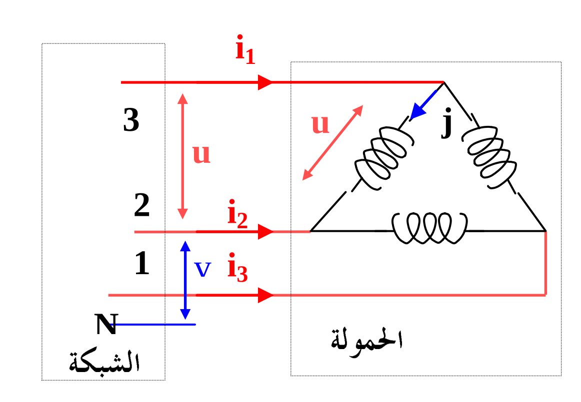

## التكبيل النجمي

كل حمولة : مطبق عليها توتر مركب U

ويجتازها تيار حمولة j

بحيث : $I = J\sqrt{3}$






## الاستطاعة الممتصة

الاستطاعة الفعالة : ( W ) $P = \sqrt{3}UI\cos\varphi$

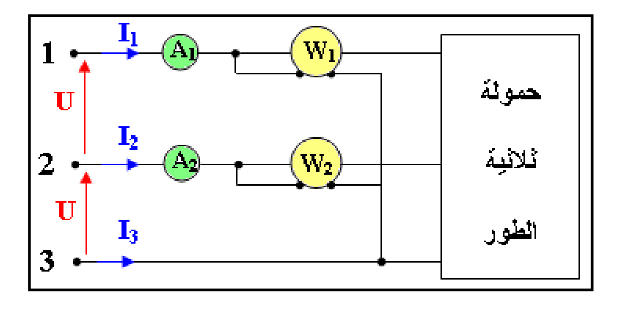
الاستطاعة الارتكاسية: ( VAR ) $Q = \sqrt{3}UI\sin\varphi = P\tan\varphi$

الاستطاعة الفعالة : ( VA ) $S = \sqrt{P^2+Q^2} = \sqrt{3}UI$

معامل الاستطاعة : $\cos\varphi = \frac{P}{S}$

قياس الاستطاعة بطريقة الواطمترين :

$$P = P_1 + P_2 = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$$



سعة المكثفات الواجب إضافتها لتحسين معامل إستطاعة منشأة

$$C = \frac{P\,(tg\,\varphi_1 - tg\,\varphi_2)}{3\omega U^2}$$

$\varphi_1$ : قبل وضع المكثفات

$\varphi_1$ : بعد وضع المكثفات

## المحرك اللاتزامني 3~

سرعة التزامن $N_s$ :
$$N_s = \frac{f}{P}60$$

الانزلاق $g$ :
$$g = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

سرعة الدوار $N_r$ : $N_r = (1 - g)\,N_s$

7

| | |
|---|---|
| في الفراغ : | $Nr = Ns \Rightarrow g = o$ |
| في حالة توقف : | $Nr = 0 \Rightarrow g = 1$ |
| في الحمولة : | $Nr < Ns \Rightarrow g < 1$ |

تواتر التيارات المتحرضة ( تواتر الدوار ) $f_r$ : $f_r = g.\,f$

الربط Y : $P_{js} = 3\,r\,I^2$

الربط Δ : $P_{js} = r\,I^2$

الربط Δ أو Y : $P_{js} = (3/2)\,R\,I^2$

مقاومة اللف الواحد للساكن: r

مقاومة لفـــين للساكن: R



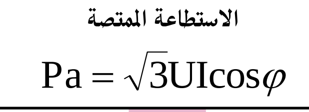
$$P_e(P_{tr}) = P_a - (P_{js} + P_{fs})$$

$$P_u = P_a - (P_{js} + P_{fs} + P_{jr} + P_m)$$

### الحصيلة الطاقوية

الاستطاعة الممتصة

$Pa = \sqrt{3}UIcos\varphi$



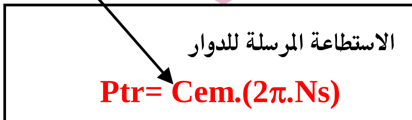
الضياعات المغناطيسية في الساكن = $P_{fs}$ = ثابت

الضياعات بمفعول جول في الساكن = $P_{js}$

العزم الكهرومغناطيسي

الاستطاعة المرسلة للدوار

$Ptr= Cem.(2\pi.Ns)$

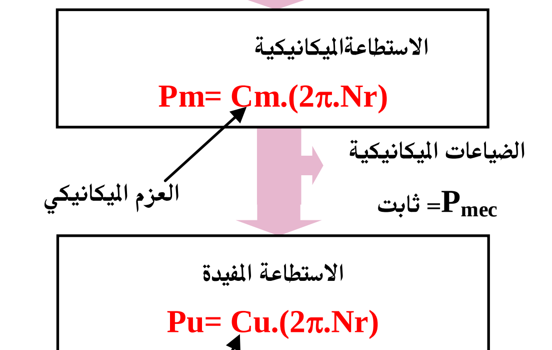


الضياعات المغناطيسية في الدوار ≈ 0

الضياعات بمفعول جول في الدوار = $P_{jr}$

الاستطاعةالميكانيكية

$Pm= Cm.(2\pi.Nr)$



الضياعات الميكانيكية

$P_{mec}$= ثابت

العزم الميكانيكي

الاستطاعة المفيدة

$Pu= Cu.(2\pi.Nr)$

العزم المفيد



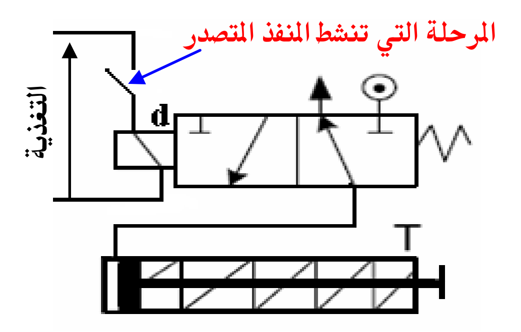
العزم الكهرومغناطيسي :
$$C_{em}(T_{em}) = \frac{P_{tr}}{2\Pi N_S}60$$

العزم الميكانيكي :
$$C_m = \frac{P_{tr} - P_{jr}}{2\Pi N_r}60$$

العزم المفيد :
$$C_u = \frac{P_u}{2\Pi N_r}60$$

## الرافعات و الموزعات

رافعة أحادية المفعول متحكم فيها بموزع 3/2



رافعة ثنائية المفعول متحكم فيها بموزع 2/4

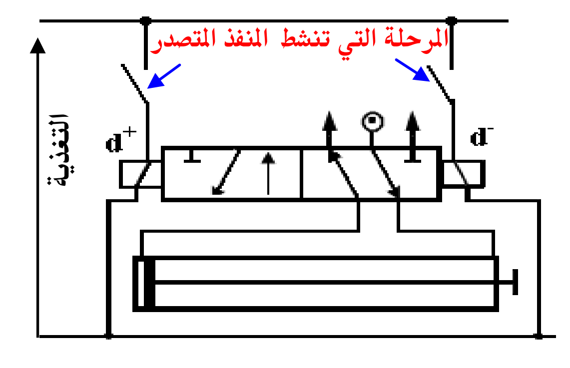
التغذية

المرحلة التي تنشط المنفذ المتصدر

$d^+$

$d^-$

رافعة ثنائية المفعول متحكم فيها بموزع 2/5




أضف بـــــــــاقي العلاقات:

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................



..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

..................................................................................

أرجو منكم :

1- تخصيص نصف الساعة الأولى لقراءة الموضوعين.

2- التركيز و القراءة الجيدة للموضوعين والبدء بالإجابة على الأسئلة السهلة من الموضوع المختار.

3-استغلال كامل الوقت المخصص للاختبار.

موفقون إن شاء الله في شهادة البكالوريا



# ملخص قوانين

# مادة

# الهندسة الكهربائية

# للسنة الثالثة ثانوي

# تقني رياضي